mityvac®

www.mityvac.com

# Users Manual

## English / Spanish / French / German

CE©

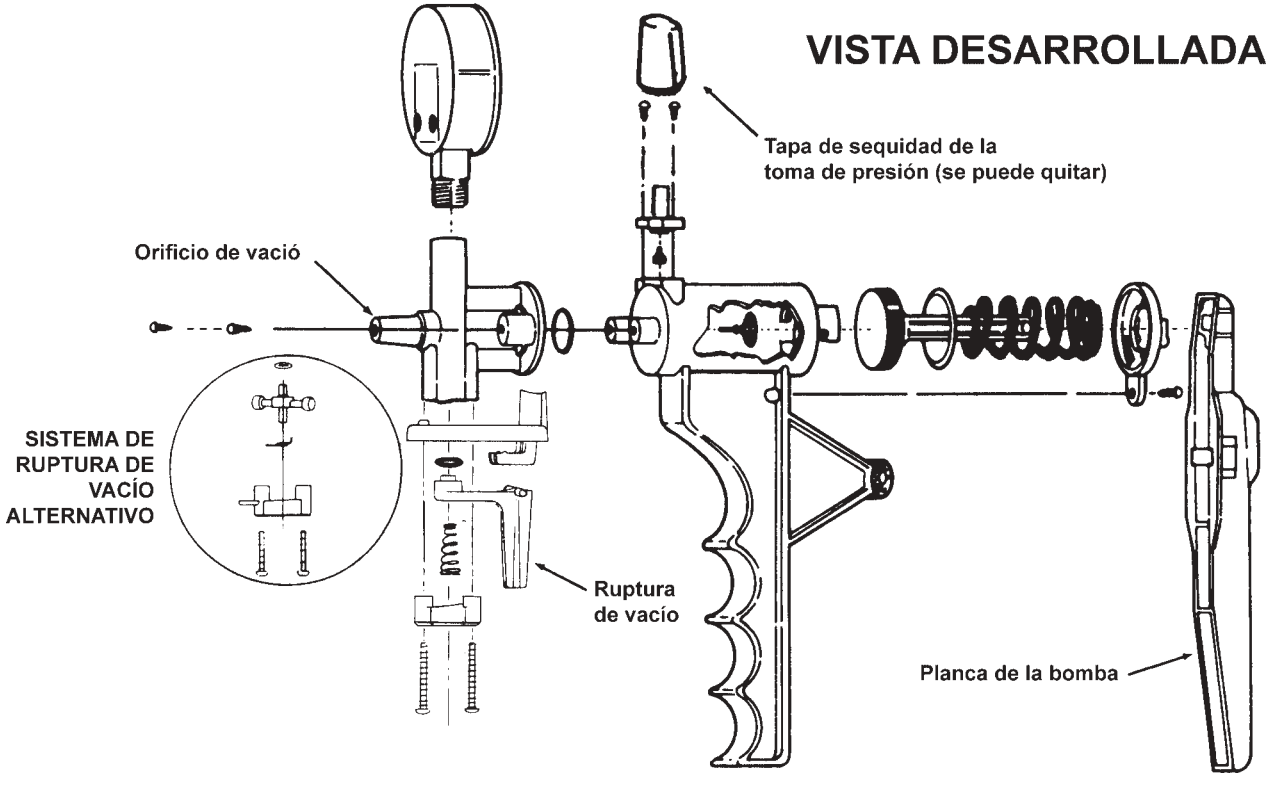
© Indicates change

# ESPAÑOL

**CONTENIDO**

Bomba de vacío.....72
Sistema de vacío del automóvil.....73
Diagnosis de la condición mecánica del motor.....76
Sistema de ventilación positiva del cárter.....78
Recirculación de los gases de escape.....79
Válvulas de retraso de encendido...84
Solenoide eléctrico/de vacío.....85
Válvulas interruptoras de vacío de control térmico.....86
Purga de Sistemas de Freno .....89
Sección Inglesa.....2
Sección Francesa.....24
Sección Alemana.....48

# VISTA DESARROLLADA



## BOMBA DE VACÍO

La bomba de vacío es una herramienta de servicio versátil que puede usarse para probar diversos sistemas del automóvil y realizar tareas útiles. Aunque la bomba tiene aplicaciones evidentes para probar diversos motores de vacío, válvulas de control y fuentes de vacío, sus aplicaciones no se limitan a estas funciones. Casi todas las partes de sistemas que requieran un sellado, una presión o un vacío apropiado para funcionar pueden ser probadas con la bomba de vacío. La bomba y sus accesorios también sirven para transferir líquidos, purgar frenos y realizar otras tareas. La bomba también cumple con los requisitos de las herramientas de diagnóstico, cuando el uso de dichas herramientas ha sido estipulado en programas de inspección estatal de vehículos. Esta sección describe la bomba y sus especificaciones, muestra la forma de usarla y da algunas recomendaciones para mantener la bomba en perfectas condiciones de funcionamiento.

## DESCRIPCIÓN

La bomba de vacío es simple, precisa, fácil de usar y tiene muchas aplicaciones. Aunque se ofrece en varias versiones distintas, La unidad básica de la bomba consiste en un cuerpo, palanca móvil, manómetro de vacío, conexión de vacío y una toma de presión con tapa de seguridad. La bomba cabe fácilmente en la mano y, cuando se aprieta la palanca, crea un vacío en la conexión de vacío. Si la conexión de vacío de la bomba se conecta a un sistema o recipiente cerrado, el manómetro mostrará el nivel de vacío. Si se conecta la toma de presión al recipiente o al sistema, se generará una presión pero no se indicará en el manómetro. Si se quiere leer la presión, se dispone de un manómetro separado.

## RUPTURA DE VACÍO

Existen dos métodos básicos de romper un vacío. El primer método es nuestro método de ruptura por gatillo. Se trata de una palanca recta de la que debe tirarse recto hacia atrás para romper el vacío. Esta acción permite la entrada de aire en el sistema y eliminar así el vacío. El segundo método consiste en un resorte de muelle de acción giratoria. Al girar despacio el resorte de ruptura de vacío se permitirá la entrada de aire. Si gira el resorte rápidamente, el vacío se eliminará rápidamente.

## TAPÓN DE SEGURIDAD

El tapón pequeño en la toma de presión está encajado con un ajuste de fricción. Se puede sacar tirando hacia afuera y girándolo al mismo tiempo. El tapón se usa para impedir que los líquidos que puedan haber sido absorbidos por la bomba (líquido de frenos, etc.) puedan salpicar los ojos del usuario. Por esta razón, cuando use la bomba, deberá tener siempre el tapón colocado, excepto cuando use la toma de presión. La bomba durará muchos años si la cuida de la forma adecuada. Consulte la sección CUIDADOS ADECUADOS.

## ESPECIFICACIONES

**Especificaciones de la bomba de vacío**

| **Aplicación** | **Medida** |
|---|---|
| Vacío máximo al nivel del mar | Aprox. 23” a 25” de Hg |
| Cilindrada | |
| Estándar | 1 $pulg^3$ |
| **Reparable** | **1 $pulg^3$** |
| Superpump | 2 $pulg^3$ |
| Silverline | 1 $pulg^3$ |
| Presión máxima Desasistida | |
| Estándar | 7 $lb/pulg^2$ |
| **Reparable** | **12 $lb/pulg^2$** |
| Superpump | 7 $lb/pulg^2$ |
| Silverline | 15 $lb/pulg^2$ |
| Asistida | |
| Estándar | 16 $lb/pulg^2$ |
| **Reparable** | **95 $lb/pulg^2$** |
| Superpump | 12 $lb/pulg^2$ |
| Silverline | Más de 30 $lb/pulg^2$ |
| Precisión del manómetro 15” a 20” de Hg | 3%-2%-3% del intervalo total |

Sólo se dispone de **JUEGOS DE MANTENIMIENTO** para las bombas reparables. Las bombas reparables son las montadas con tornillos visibles. Las bombas no reparables están selladas químicamente y no pueden abrirse sin dañarse. En este tipo de bombas no se debe intentar ningún tipo de reparación, excepto su lubricación. Consulte la sección de **LUBRICACIÓN** en esta sección.

## FORMA DE USAR LA BOMBA DE

## VACÍO

La bomba de vacío es fácil de usar. En la mayoría de los casos la bomba se conecta directamente a algún componente, se utiliza en sustitución de alguna tubería de vacío o se conecta a un circuito de vacío mediante un conector en "T". La bomba puede funcionar de tres formas distintas como instrumento de prueba: 1) Cuando se desee crear un vacío para una prueba, puede apretar simplemente la palanca móvil de la bomba con la mano, de forma parecida a cuando se cierra el puño. Siga bombeando hasta que el manómetro indique el vacío deseado.

2) La bomba puede conectarse a un circuito de vacío y usarse para medir el vacío existente, al igual que otros manómetros de vacío. Cuando se utilice de esta manera no bombee la palanca, ya que puede producir lecturas erróneas.

3) La bomba también puede utilizarse como bomba de presión quitando el tapón de seguridad y conectando la toma de presión. La presión se genera soltando la palanca desde la posición cerrada. Se puede generar más presión empujando manualmente la varilla del émbolo de la bomba.

**PRECAUCIÓN:** Asegúrese siempre de que el tapón de seguridad esté bien colocado, a menos que se esté usando la toma de presión. En otras secciones de este manual se describen las aplicaciones específica de la bomba.

## CUIDADOS ADECUADOS

La bomba es un instrumento de precisión de construcción sólida. **¡Manéjela con cuidado!** No la manipule bruscamente ni la deje caer, ya que puede afectar La precisión del manómetro. No la coloque sobre múltiples calientes ni la exponga directamente a las llamas. En días calurosos, no deje la bomba de plástico dentro del vehículo ya que puede deformarse. Si cuida la bomba, le ofrecerá muchos años de servicio sin problemas.

## LUBRICACIÓN

El lubricante de fábrica es un aceite de silicona que permite usar la bomba durante mucho tiempo. Si cree necesario lubricar la bomba, utilice un aceite de silicona. Si no dispone de este aceite, utilice un líquido de frenos a base de silicona DOT 5 (no DOT 3) o un aceite vegetal comestible. No utilice líquidos derivados del petróleo ni lubricantes de rociado (WD4O, aceite de motor, etc.) ya que se dañará la bomba.

# EL SISTEMA DE VACÍO DEL AUTOMÓVIL

Este manual trata sobre el vacío, cómo se utiliza en los diversos sistemas del automóvil y cómo puede utilizar la bomba de vacío para probar y diagnosticar estos sistemas. Esta sección explica lo que es el vacío, cómo se mide, dónde se genera en el automóvil, el sistema de distribución y uso del vacío, y algunas recomendaciones básicas para localizar y resolver problemas.

## ¿QUÉ ES EL VACÍO?

En pocas palabras, el vacío es falta de materia y puede ser total o parcial. El vacío en sí mismo no puede generar energía. La energía generada por los aparatos de vacío depende de la presión atmosférica. La atmósfera ejerce una presión de 14.7 lb/pulg$^2$ sobre todos los objetos a nivel del mar. Si se extrae cierta cantidad de aire de un lado de un diafragma (vacío parcial), la presión atmosférica ejercerá una fuerza sobre el otro lado del diafragma. La fuerza ejercida es igual a la diferencia de presión multiplicada por el área del diafragma (FIGURA 1). Por lo general, cuanto más aire se extraiga (más vacío se genere) en un espacio, más fuerza ejercerá la presión atmosférica.

## VACIO EN MOTORES DE COMBUSTIBLE V DIESEL

Dado que las motores diesel no generan tanto vacío coma los motores de gasolina, se necesita una bomba mecánica de vacío para operar los dispositivos que requieren vacío. La bamba de vacío sirve coma herramienta útil para probar dispositivos en ambos tipos de motores.

## DISTRIBUCION DE VACIO

Todos las motores modernos de automóvil cuentan con un sistema de distribución de vacío (FIGURA 3) que consiste de conductos, mangueras, acoplamientos y dispositivos de vacío. Este sistema no debe tener fugas. De lo contrario, la mezcla de aire y combustible del motor será desproporcionada dado el aire adicional que entra a través de las fugas, causando problemas tales coma válvulas de escape quemadas, ralentí irregular, poner en alto la marcha del motor, pre-encendido, bujías quemadas, etc. Adicionalmente, cualquier dispositivo accionado por vacío, y que sea afectado por las fugas de vacío no funcionará correctamente. Un motor normal de combustible suele producir, en el múltiple de admisión, un vacío de 16” a 22” de Hg en ralentí. Este vacío indica que el motor está funcionando en buenas condiciones. Si el vacío es inferior significa que el motor está funcionando con menos eficiencla, o sea, que está rindiendo menas kilómetros par litro de combustible. El sistema de distribución de vacío proporciona vacío a los motores de vacío (servos) de varios sistemas. En véhiculos más viejos, el vacío se proporciona también al mecanismo de avance a retraso del distribuidor. Estos dispositivos pueden conectarse directamente al vacío del múltiple, a pueden cantralarse medlante solenoides eléctricos, interruptores termostaticos, u otros controles de vacío.

## LOCALIZACIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL SISTEMA DE VACÍO

La mayoría de los problemas de vacío se deben a fugas que se producen en mangueras, diafragmas o válvulas de los motores. Los tubos aprisionados o las válvulas obstruidas tampoco permiten producir vacío. Los problemas también pueden deberse a la operación mecánica defectuosa de dispositivos impulsados por motores de vacío. La bomba de vacío puede usarse para medir el vacío en una manguera. El manómetro de vacío es muy útil para detectar las fluctuaciones del suministro de vacío. La bomba de vacío le permite probar todo tipo de dispositivos operados por vacío. Por ejemplo, en un motor de vacío, la bomba permite verificar la operación mecánica del dispositivo así como también medir el vacío necesario para hacerla funcionar. Para probar un diafragma, aplique un vacío de 10” de Hg

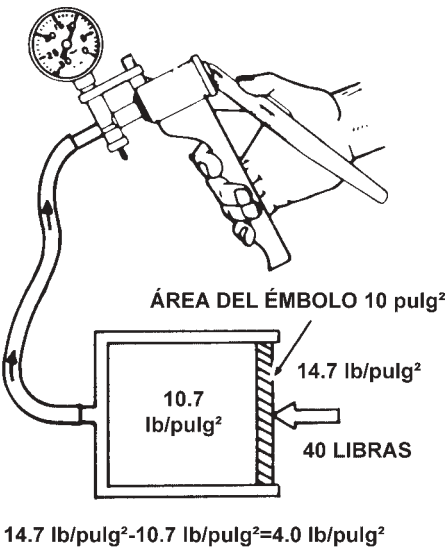



FIGURA 1: El vacío y la presión atmosférica

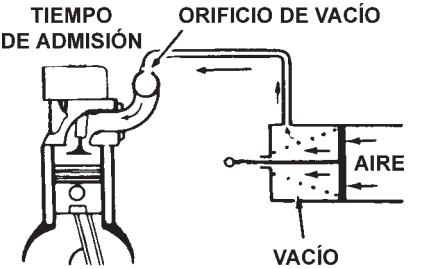



FIGURA 2:
El motor como fuent de vacío

al dispositivo (FIGURA 4). Observe el manómetro para ver si la aguja sigue bajando después de que el dispositivo deje de funcionar. Si la aguja sigue bajando, indica que existe una fuga en el diafragma. Si el diafragma está en buenas condiciones, el vacío se mantendrá durante un minuto y con la aguja sin moverse.

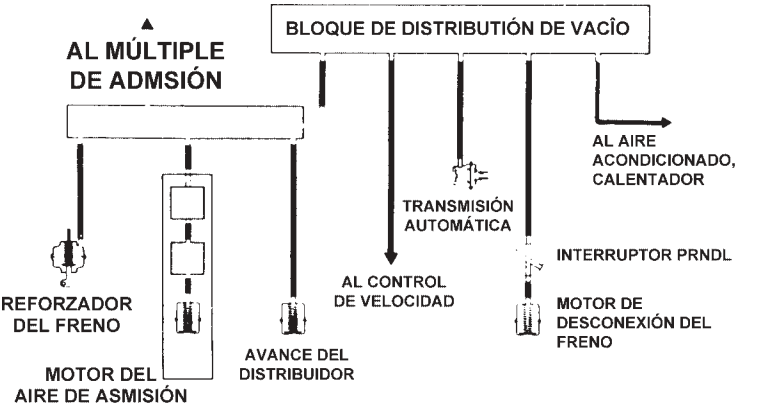



**FIGURA 3: Sistema típico de distribución de vacío**

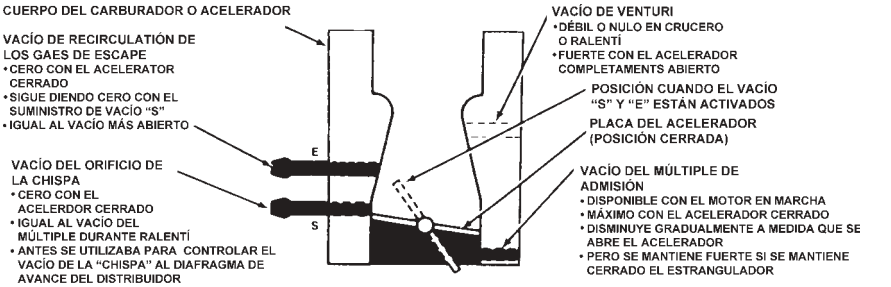

CUERPO DEL CARBURADOR O ACELERADOR
VACÍO DE RECIRCULATIÓN DE LOS GAES DE ESCAPE
• CERO CON EL ACELERATOR CERRADO
• SIGUE DIENDO CERO CON EL SUMINISTRO DE VACÍO "S"
• IGUAL AL VACÍO MÁS ABIERTO
VACÍO DEL ORIFICIO DE LA CHISPA
• CERO CON EL ACELERDOR CERRADO
• IGUAL AL VACÍO DEL MÚLTIPLE DURANTE RALENTÍ
• ANTES SE UTILIZABA PARA CONTROLAR EL VACÍO DE LA "CHISPA" AL DIAFRAGMA DE AVANCE DEL DISTRIBUIDOR
E
S
VACÍO DE VENTURI
• DÉBIL O NULO EN CRUCERO O RALENTÍ
• FUERTE CON EL ACELERADOR COMPLETAMENTS ABIERTO
POSICIÓN CUANDO EL VACÍO "S" Y "E" ESTÁN ACTIVADOS
PLACA DEL ACELERADOR (POSICIÓN CERRADA)
VACÍO DEL MÚLTIPLE DE ADMISIÓN
• DISPONIBLE CON EL MOTOR EN MARCHA
• MÁXIMO CON EL ACELERADOR CERRADO
• DISMINUYE GRADUALMENTE A MEDIDA QUE SE ABRE EL ACELERADOR
• PERO SE MANTIENE FUERTE SI SE MANTIENE CERRADO EL ESTRANGULADOR

**FIGURA 4: Tipicos puntos de suministro de vacío al carburador**

# DIAGNOSIS DE LAS CONDICIONES MECÁNICAS DEL MOTOR

## COMPROBACIONES Y DIAGNOSIS DEL MANÓMETRO DE VACÍO

Las lecturas del manómetro de vacío de la bomba pueden dar indicaciones de posibles problemas mecánicos, pero no sin errores. Observe el manómetro detenidamente y siempre que sea posible, realice más lecturas de vacío para confirmar la diagnosis. No espere a que el motor dé unas indicaciones (numéricas) especificas de vacío. Es mucho más importante el intervalo de lecturas de vacío y el movimiento de la aguja (FIGURA 5). Entre las cosas importante que se pueden observar es CÓMO se mueve la aguja (de modo uniforme o con sacudidas, irregularmente, etc.), en qué sentido se mueve, si el movimiento es regular o variable y que distancia se mueve la aguja. A continuación se indican algunos ejemplos sobre qué se debe observar y el significado de las distintas lecturas del manómetro de vacío.

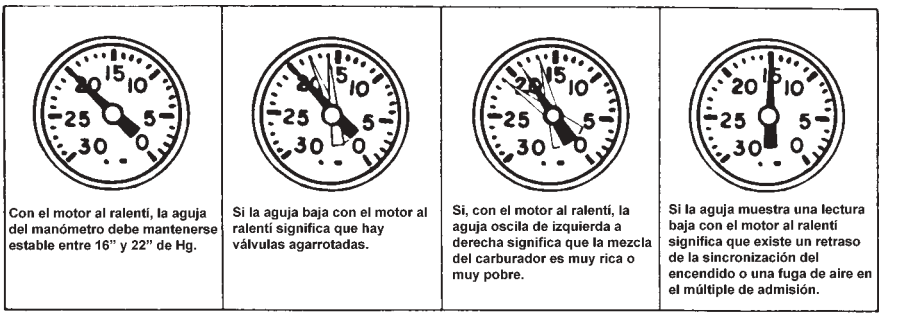

Con el motor al ralentí, la aguja del manómetro debe mantenerse estable entre 16" y 22" de Hg.
Si la aguja baja con el motor al ralentí significa que hay válvulas agarrotadas.
Si, con el motor al ralentí, la aguja oscila de izquierda a derecha significa que la mezcla del carburador es muy rica o muy pobre.
Si la aguja muestra una lectura baja con el motor al ralentí significa que existe un retraso de la sincronización del encendido o una fuga de aire en el múltiple de admisión.

**FIGURA 5. Lecturas del manómetro de vacío**

## MOTOR NORMAL

Mantenga el motor al ralentí y conecte la bomba a una toma del múltiple de admisión. Observe el movimiento de la aguja del manómetro. Al ralentí, la lectura del manómetro de vacío debe ser estable y estar comprendida entre 16" y 22" de Hg.

## VÁLVULAS QUEMADAS O CON FUGAS

Con el motor al ralentí, las válvulas quemadas o con fugas harán que la aguja del manómetro descienda a una lectura baja y que vuelva a una lectura normal en intervalos regulares. Cuando la válvula defectuosa trate de cerrarse, la aguja bajará de 1" a 7" de Hg, en intervalos regulares.

## VÁLVULAS AGARROTADAS

La presencia de una válvula agarrotada producirá una bajada rápida e intermitente de la aguja con relación a la lectura normal. Esto es distinto a la bajada normal producida por una válvula quemada o con fugas. Las válvulas agarrotadas pueden detectarse aplicando directamente un aceite ligero a cada guía de válvula. Cuando el aceite llegue a la válvula defectuosa se resolverá el problema temporalmente.

## RESORTE DE VÁLVULA FLOJO O ROTO

Los resortes de válvula flojos pueden detectarse cuando la aguja del manómetro de la bomba varíe entre 10" y 21" de Hg con el motor al ralentí. Las fluctuaciones aumentarán al aumentar la velocidad del motor. La presencia de un resorte de válvula roto hará que la aguja fluctúe rápidamente en un intervalo regular. Esto se produce también cada vez que la válvula trate de cerrarse.

## GUÍAS DE VÁLVULA DESGASTADAS

La guías de válvula desgastadas permiten el paso de aire que descompensa la mezcla de combustible y aire. La lectura del manómetro será menor que lo normal y fluctuará rápidamente en un margen de unas 3" de Hg. La aguja se estabilizará al acelerar el motor.

## AROS DE PISTÓN CON FUGAS

La lectura de vacío con el motor al ralentí será baja pero estable, entre 12" y 16" de Hg. Acelere el motor hasta 2000 rpm y a continuación deje de acelerarlo instantáneamente. La aguja debe pasar de 2" a 5" de Hg por encima de la lectura normal. Un incremento menor que el anterior puede indicar que los aros son defectuosos, que el cilindro está rayado o que se debe hacer una prueba de compresión.

## JUNTA DE CULATA ROTA

Al ralentí, la aguja del manómetro de la bomba de vacío fluctuará entre una lectura normal y una lectura baja. La aguja bajará rápidamente 10" de Hg con respecto a la lectura normal y volverá a la lectura normal cada vez que el cilindro o cilindros defectuosos vuelvan a la posición de encendido.

## PRUEBA DE RESTRICCIÓN EN EL SISTEMA DE ESCAPE

La restricción del sistema de escape producirá un rendimiento normal o casi normal con el motor al ralentí pero muy bajo cuando el motor esté cargado o funcione a mayores velocidades.

1) Conecte la manguera de la bomba a una conexión de vacío del múltiple de admisión. Haga funcionar el motor al ralentí y observe la lectura de vacío y el movimiento de la aguja. Compare estas lecturas y movimientos con las descripciones indicadas para válvulas quemadas, retraso del encendido o sincronización de las válvulas.
2) Observe el manómetro de vacío de la bomba mientras se acelera el motor hasta 2500 rpm aproximadamente.
3) Un aumento de vacío en comparación con la lectura obtenida con el motor al ralentí significa que no hay una restricción en el sistema de escape.
4) Si al aumentar las rpm del motor la aguja baja hasta cero, significa que existe una restricción o que hay una válvula de recirculación de los gases de escape demasiado activa.
5) Haga una prueba por separado la válvula de recirculación de los gases de escape. Si determina que está en

buenas condiciones, el problema se debe a una restricción en el sistema de escape. Compruebe y sustituya las piezas necesarias.

### MEZCLA INCORRECTA DE AIRE Y COMBUSTIBLE AL RALENTÍ

Cuando la aguja del manómetro se mueve lentamente de un lado a otro con el motor al ralentí, en un intervalo de 4" a 5" de Hg, significa que la mezcla de combustible es demasiado rica. Una mezcla demasiado pobre provocará una bajada irregular de la aguja en aproximadamente el mismo intervalo.

### PÉRDIDAS DE AIRE EN EL MÚLTIPLE DE ADMISIÓN

Si hay fugas de aire en el sistema de admisión de aire, la aguja del manómetro de la bomba estará de 3" a 9" por debajo de la lectura normal pero permanecerá estable.

### RETRASO DEL ENCENDIDO O SINCRONIZACIÓN DE LAS VÁLVULAS

Una lectura muy baja pero estable con el motor al ralentí indica un retraso del encendido o sincronización de las válvulas, o un juego de válvulas uniformemente ajustado. Haga pruebas por separado para determinar si alguno de estos problemas afecta el funcionamiento del motor.

## SISTEMA DE VENTILACIÓN POSITIVA DEL CÁRTER

### OPERACIÓN DEL SISTEMA

El sistema de ventilación positiva del cárter (PCV) se usa en "T"odos los motores modernos para reducir la contaminación de aire al extraer de forma más completa los vapores del cárter. El aire se aspira por un filtro ubicado en el filtro de aire, pasando al cárter por una manguera en la tapa de las válvulas. De ahí pasa transversalmente y hacia arriba a la parte trasera del múltiple de admisión o a la tapa opuesta de las válvulas, por la válvula PCV y por una manguera al múltiple de admisión. El múltiple de admisión aspira todos los vapores del cárter para quemarlos en el motor.

Cuando la cantidad de aire que atraviesa el carburador o cuerpo del acelerador es alta, el aire añadido procedente del sistema PCV no surte ningún efecto en el funcionamiento del motor. Sin embargo, al ralentí, la cantidad de aire que atraviesa el carburador o cuerpo del acelerador es tan pequeña que cualquier cantidad grande agregada por el sistema de ventilación descompensara la mezcla de aire y combustible, ocasionando un ralentí irregular. Por esta razón, la válvula PCV limita el paso de aire cuando el vacío en el múltiple de admisión es alto.

### PROCEDIMIENTOS DE REPARACIÓN

Tras cierto período de funcionamiento, la válvula PCV puede obstruirse, reduciendo la ventilación del cárter. Esta válvula debe reemplazarse periódicamente para impedir la formación de ácidos en el cárter y un aumento excesivo de la presión en el mismo que forzará la salida del aceite del motor por las juntas. Use el procedimiento siguiente para probar el sistema de ventilación usando la bomba:

1) Inspeccione el sistema para ver si hay mangueras retorcidas, obstruidas o deterioradas. Asegúrese de que todas las mangueras estén bien conectadas. Realice las reparaciones necesarias.
2) Conecte la bomba a un orificio del múltiple de admisión y compruebe la lectura de vacío con el motor caliente y al ralentí.
3) Cierre a presión la manguera de vacío a la válvula PCV. La velocidad del motor deberá disminuir 100 rpm para indicar la fuga de aire en el múltiple de admisión. La lectura del manómetro vacío deberá aumentar ligeramente. Si esto no sucede, reemplace la válvula PCV o las mangueras dañadas, obstruidas o aflojadas.

4) Si el ralentí del motor es muy bajo o irregular, se puede deber a una manguera o válvula PCV obstruida. No ajuste la velocidad de ralentí sin comprobar primero el sistema PCV.
5) Después de instalar una válvula PCV nueva, ajuste siempre la velocidad de ralentí, y si es posible, la mezcla de aire y combustible. La instalación de una válvula equivocada puede hacer que una cantidad excesiva de vapor circule a través del sistema si la purga calibrada es demasiado grande. Esto descompensara excesivamente la mezcla de aire y combustible. Si la abertura es demasiado pequeña, se anulará el efecto de la obstrucción, las emisiones aumentarán, se formaran ácidos en el cárter y se podrán producir fugas de aceite. Cerciórese de conseguir la válvula PCV correcta para su automóvil.

# RECIRCULACIÓN DE LOS GASES DE ESCAPE

El sistema de recirculación de gases de escape se usa en la mayoría de los motores modernos para reducir las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx). Durante el proceso de combustión, el nitrógeno, que constituye el 80 por ciento del aire, se mezcla con oxigeno a temperaturas superiores a 1400 °C. Durante este proceso de combustión, la temperatura en el cilindro subirá por encima de 1900 °C creando las condiciones ideales para la formación de NOx.

## OPERACIÓN DEL SISTEMA

Para reducir la formación de NOx es necesario reducir la temperatura de combustión. Generalmente esto se consigue recirculando los gases de escape a las cámaras de combustión a través de una válvula. Esta válvula (FIGURA 6) puede hacerse funcionar mediante un vacío conectado por encima de las placas del acelerador o mediante un sistema de control sofisticado que regula la cantidad de recirculación de gases de escape dependiendo de la temperatura del refrigerante, temperatura ambiente, velocidad o carga del motor. Las válvulas de recirculación de los gases de escape que no cuenten con un sistema de control sofisticado deben mantenerse totalmente cerradas con un vacío de 2" de Hg, empezarse a abrir entre 2" y 8.5", y abrirse completamente por encima de 8.5" de Hg. Con el motor al ralentí y con el acelerador completamente abierto, el vacío conectado es bajo y la válvula debe estar cerrada.

Algunos automóviles usan una válvula de transductor de contrapresión para modular la operación del sistema de recirculación de los gases de escape, mientras que otros disponen de un amplificador de vacío para realizar la misma tarea. El efecto de estos dispositivos es modular la cantidad recirculada de gases de escape de acuerdo con la carga del motor. Para mejorar la conducción en frío, muchos automóviles están equipados con cierto tipo de dispositivo de control de vacío para cerrar el paso de los gases de escape cuando el motor esté frío.

Los sistemas de recirculación de los gases de escape suelen fallar de dos formas. La válvula puede fallar debido a una avería propia, tal como la ruptura de un diafragma, o debido a una pérdida del vacío que la controla. Antes de sustituir la válvula, asegúrese siempre de que la manguera conectada a la válvula de recirculación de los gases de escape transmita el vacío que ésta necesita. Conecte la bomba a la manguera de suministro de vacío de la válvula de recirculación de los gases de escape y compruebe que a 2000 rpm existe un vacío de 4" a 5" de Hg. Recuerde también que cuando los conductos de los gases de escape conectados a la válvula estén atascados, pueden limitar el flujo incluso cuando se abra la válvula.

La válvula de recirculación que se mantenga abierta continuamente hará que el ralentí del motor sea irregular, que el motor se cale, y que pierda compresión y suavidad con el acelerador completamente abierto. La válvula normalmente no se cierra cuando hay suciedad o cuando el asiento está dañado. Las válvulas de recirculación de los gases de escape puede funcionar

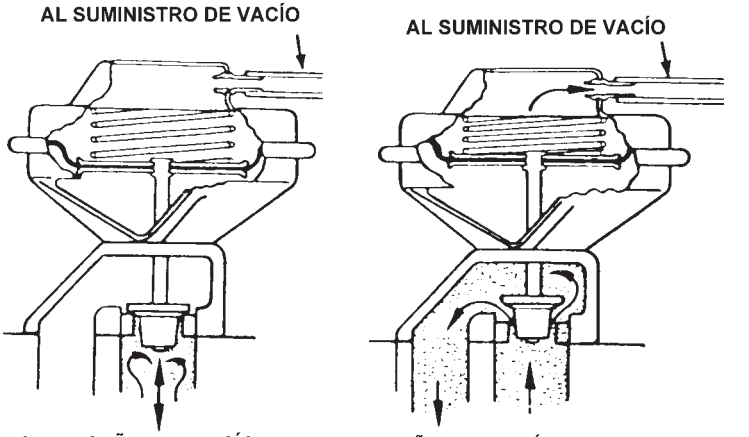

AL SUMINISTRO DE VACÍO
NO HAY SEÑAL DE VACÍO -
VÁLVULA CERRADA
GASES DE ESCAPE BLOQUEADOS
AL SUMINISTRO DE VACÍO
SEÑAL DE VACÍO APLICADA-
VÁLVULA ABIERTA
PASO DE LOS GASES DE ESCAPE
AL MÚLTIPLE DE ADMISIÓN

**FIGURA 6. Operación de la válvula de recirculación de los gases de escape**

normalmente con el motor caliente, pero pueden continuar abiertas con el motor en frío. Esta situación puede surgir debido a algún mecanismo interruptor térmico dañado que no corta el suministro de vacío cuando el motor está frío.

## PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN – PRUEBA GENERAL (EXCEPTO LOS TIPOS FABRICADOS POR GM O CONTROLADOS POR CONTRAPRESIÓN)

Si los síntomas del motor le hacen pensar que alguna válvula de recirculación de los gases de escape se mantiene abierta constantemente, siga este procedimiento:

1) Conecte un tacómetro al motor y haga funcionar el motor al ralentí hasta que alcance la temperatura normal de funcionamiento. Use la bomba para probar si existen al menos 10" de presión en la válvula. Vuelva a conectar la manguera y anote las rpm del motor.
2) Desconecte la manguera de vacío del motor y observe si aumentan las rpm del motor.
3) Si aumenta la velocidad del motor, es posible que exista algún tipo de problema en el circuito de control de vacío. Compruebe el tendido de todas las mangueras de vacío.
4) Si cambia la velocidad del motor o la calidad del ralentí, quite la válvula y compruebe el tetón y el asiento de la válvula para asegurarse de que ambos estén limpios. Si no están limpios, sustituya la válvula, la junta y el adaptador si están quemados, deformados o dañados.

Si los síntomas del motor le hacen pensar que alguna válvula de recirculación de los gases de escape se mantiene cerrada constantemente, siga este procedimiento:

1) Haga funcionar el motor al ralentí hasta que alcance la temperatura normal de funcionamiento. Use la bomba para probar si existen al menos 10" de Hg de vacío en la válvula. Aumente la velocidad del motor hasta unas 2000 rpm. Conecte la manguera de suministro de vacío. Conecte la bomba a la válvula de recirculación y aplique un vacío de 10" a 15" de Hg.
2) Se debe abrir el diafragma y se debe observar una reducción de las RPM del motor. Si no es así, la válvula es defectuosa o los conductos del múltiple están atascados. Rompa el vacío en la válvula de recirculación de los gases de escape.

3) Se debe cerrar el diafragma y se debe observar un aumento en las rpm del motor. Vuelva a hacer funcionar el motor al ralentí y apáguelo.
4) Conecte la bomba a la válvula de recirculación de los gases de escape y sométala a una prueba aplicando un vacío de al menos 9" de Hg al diafragma. Observe la aguja del manómetro detenidamente para ver si se pierde vacío.
5) Si el diafragma de la válvula no se mueve, o no puede mantener el vacío, sustituya la válvula de recirculación de los gases de escape.

## PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN – VÁLVULAS DE RECIRCULACIÓN DE LOS GASES DE ESCAPE DE GM

General Motors fabrica tres tipos de válvulas de recirculación de los gases de escape. Cada una de las válvulas puede identificarse mediante el diseño de la placa del diafragma (FIGURA 7). La primera válvula es de vacío conectado y tiene sólo una nervadura circular en la parte anterior de la placa del diafragma. La segunda válvula es de contrapresión positiva con dos nervaduras cruzadas en forma de X que sobresalen sólo un poco por encima del diafragma. Finalmente, existe una tercera válvula de contrapresión negativa con dos nervaduras cruzadas en forma de X que sobresalen mucho por encima del diafragma. Las válvulas de vacío conectado y de contrapresión negativa se prueban de la misma forma. Se utiliza un método de prueba distinto para las válvulas de contrapresión positiva.

## PRUEBA DE LAS VÁLVULAS DE RECIRCULACIÓN DE LOS GASES DE ESCAPE DE CONTRAPRESIÓN NEGATIVA Y VACÍO CONECTADO FABRICADAS POR GM

1) Asegúrese de que todas las mangueras de vacío estén tendidas de acuerdo con la etiqueta de control de emisiones.
2) Compruebe si hay obstrucciones en la conexión de vacío a la válvula de recirculación de los gases de escape.
3) Conecte la bomba entre la válvula de recirculación de los gases de escape y el carburador o el suministro de vacío. Arranque el motor y hágalo funcionar al ralentí hasta que alcance la temperatura normal de funcionamiento (195 °F aproximadamente). Compruebe el vacío a 3000 rpm. La lectura debe ser de 5" de Hg como mínimo.
4) Si no se detecta ningún vacío en el paso 3, observe la lectura entre el interruptor térmico de vacío y el carburador. Si obtiene una lectura de vacío en ese lugar sustituya el interruptor térmico de vacío.
5) Si el suministro de vacío entre la válvula de recirculación de los gases de escape y el carburador es adecuado, conecte la bomba a la entrada de la válvula de recirculación de los gases de escape. Haga presión sobre el diafragma de la válvula y aplique aproximadamente 10" de Hg de vacío a la válvula. Suelte el diafragma y observe el tiempo que tarda en volver a la posición de asiento.
6) Si tarda menos de 20 segundos, sustituya la válvula.

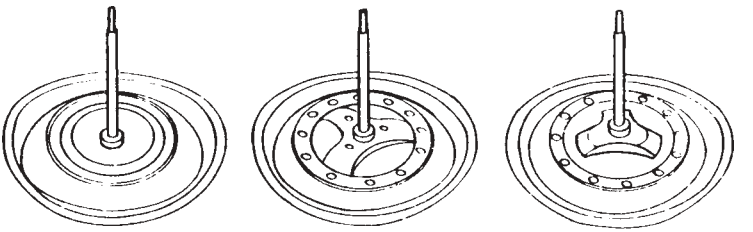



**FIGURA 7. Diafragmas de recirculación de los gases de escape fabricados por GM**

## PRUEBA DE LAS VÁLVULAS DE RECIRCULACIÓN DE LOS GASES DE ESCAPE DE CONTRAPRESIÓN POSITIVA FABRICADAS POR GM

1) Siga los pasos 1 a 4 de la prueba de la válvulas de recirculación de los gases de escape de contrapresión negativa y vacío conectado.
2) Quite la válvula del motor. Conecte la bomba a la entrada de la válvula de aplique 10" de Hg de vacío. La válvula no debe abrirse. Si se abre, sustituya la válvula.
3) Continúe la prueba de la válvula manteniendo el vacío aplicado y lanzando aire de baja presión por la entrada de escape de la válvula. La válvula debe abrirse. Si no se abre, sustituya la válvula.

## AMPLIFICADOR DE VACÍO DE VENTURI DEL SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE LOS GASES DE ESCAPE

Algunos motores disponen de un amplificador de vacío de venturi que utiliza la señal de vacío débil procedente del cuello del carburador para permitir el paso del vacío más fuerte del múltiple de admisión a fin de operar la válvula de recirculación. En la mayoría de las aplicaciones el amplificador proporciona un refuerzo de 2" de Hg a la señal del venturi (FIGURA 8).

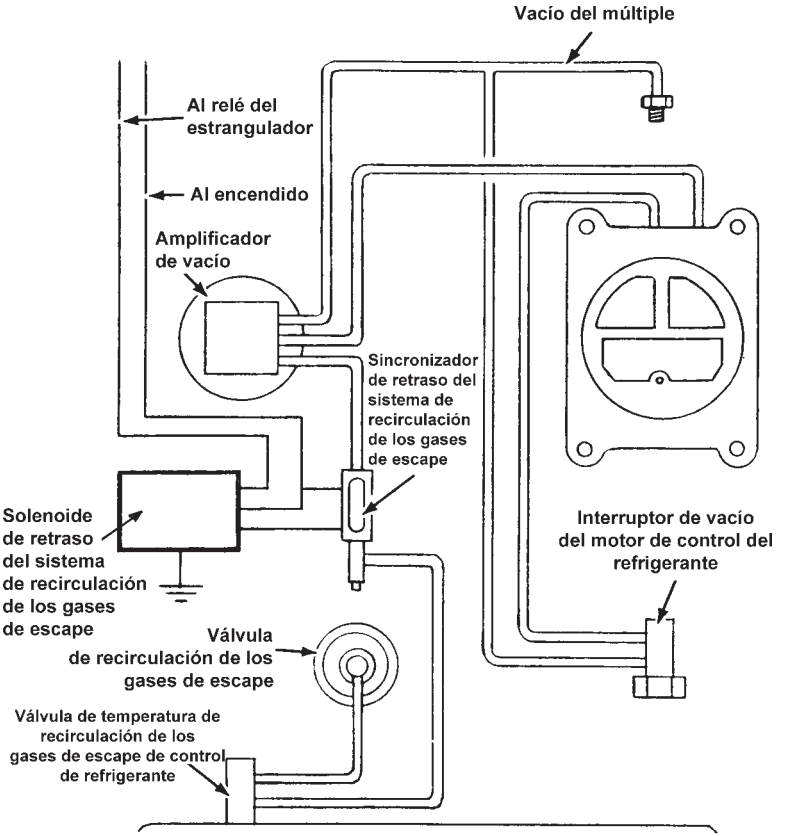

Vacío del múltiple
Al relé del estrangulador
Al encendido
Amplificador de vacío
Sincronizador de retraso del sistema de recirculación de los gases de escape
Solenoide de retraso del sistema de recirculación de los gases de escape
Válvula de recirculación de los gases de escape
Válvula de temperatura de recirculación de los gases de escape de control de refrigerante
Interruptor de vacío del motor de control del refrigerante

**FIGURA 8: Sistema de recirculación de los gases del escape de control de vacío por venturi de Chrysler**

## PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN

1) Haga funcionar el motor al ralentí hasta que alcance la temperatura normal de operación.
2) Asegúrese de que la manguera que va desde el múltiple de admisión al amplificador esté bien conectada. En los sistemas que tengan un depósito, desconecte la manguera del depósito y utilice un conector en “T” para unir la manguera a la manguera de vacío del múltiple de admisión.
3) Use tramos de manguera separados y conectores diferentes para poner en derivación cualquiera o todas las válvulas de vacío o las válvulas controladas por refrigerante ubicadas entre la válvula de recirculación y el amplificador.
4) Utilice un conector en “T” para conectar la bomba al conducto de vacío entre el amplificador y la válvula de recirculación.
5) Aumente la velocidad del motor a 1500/2000 rpm y suelte el acelerador. Deje que el motor vuelva al ralentí y desconecte la manguera de vacío en el venturi del carburador. La lectura de vacío debe tener una tolerancia de ±0.3" de Hg con respecto al refuerzo especificado para ese amplificador, en el caso de que se especifique un vacío distinto de cero. Un refuerzo cero puede indicar entre 0" y 0.5" de Hg. Sustituya el amplificador si no cumple con la especificación.
6) Aumente la velocidad del motor. Observe la lectura del manómetro de vacío y suelte el acelerador cuando se alcancen de 1500 a 2000 rpm. Si la lectura de vacío del manómetro muestra un incremento superior a 1" de Hg durante el período de aceleración, se debe sustituir el amplificador.
7) Desconecte la bomba del conducto de salida de vacío y vuelva a conectar las mangueras, pero siga derivando las demás válvulas. Conecte la bomba y aplique un vacío de 2" a 4" de Hg al orificio del amplificador conectado normalmente al vacío del múltiple de admisión. La válvula de recirculación de los gases de escape deberá funcionar y el ralentí del motor debe disminuir o ser irregular. Si no se mueve la válvula de recirculación sustituya el amplificador.

## VALVULA TRANSDUCTORA DE CONTRAPRESION

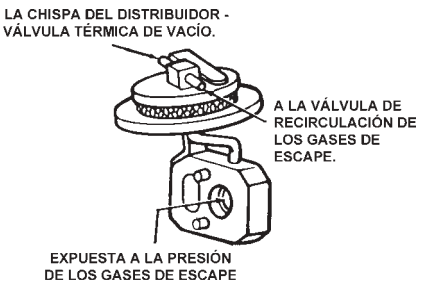

A LA CHISPA DEL DISTRIBUIDOR - VÁLVULA TÉRMICA DE VACÍO.
A LA VÁLVULA DE RECIRCULACIÓN DE LOS GASES DE ESCAPE.
EXPUESTA A LA PRESIÓN DE LOS GASES DE ESCAPE

**FIGURA 9. Válvula transductora de contrapresión de gases de escape**

## OPERACIÓN DE LA VÁLVULA TRANSDUCTORA DE CONTRAPRESIÓN

La válvula transductora de contrapresión controla la cantidad de gases recirculados según la carga del motor. Se introduce una sonda de presión en el conducto de cruce del escape para tomar una muestra de los gases de escape. Durante el funcionamiento del motor con cargas ligeras, la presión en el cruce del escape es relativamente pequeña, mientras que durante el funcionamiento con el acelerador completamente abierto, la presión es máxima. La señal de la presión se transmite al diafragma de la válvula transductora de contrapresión y se utiliza para controlar el vacío que se debe aplicar a la válvula de recirculación de los gases de escape (FIGURA 9).

### PROCEDIMIENTOS DE REPARACIÓN

1) Quite el filtro de aire y tapone la conexión del múltiple de admisión. Haga funcionar el motor al ralentí hasta que alcance la temperatura normal de operación. Coloque el seguidor de la leva de ralentí alto en el segundo escalón de la leva de ralentí alto (para obtener unas 1500 rpm). A

continuación observe las rpm del motor con un tacómetro y utilice la bomba para probar el suministro de vacío en la fuente del múltiple (FIGURA 10). Observe esta lectura.

2) Conecte la bomba con un conector en "T" al conducto de vacío de la válvula transductora de contrapresión. La lectura debe ser de 1" a 2" de Hg. Sustituya la válvula transductora de contrapresión si la lectura no cumple con las especificaciones.

3) Deje el manómetro de vacío en esta posición, desconecte la manguera de la válvula de recirculación de los gases de escape y tapone la abertura de la manguera. Tome la lectura del manómetro de la bomba. Esta lectura debe ser la misma que la lectura del múltiple de admisión. Si esta lectura no se aproxima menos de 2" de Hg a la lectura tomada del suministro de vacío, sustituya la válvula transductora de contrapresión.

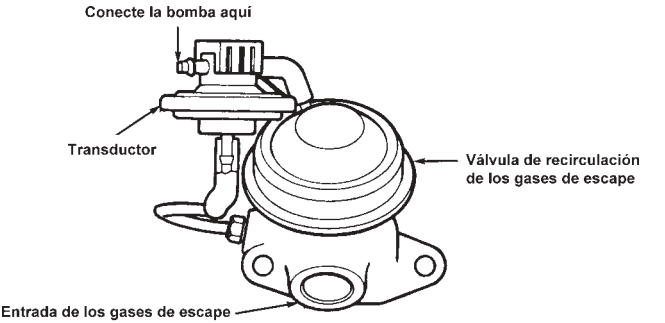



**FIGURA 10: Pruebe con la bomba el suministro de vacío para la válvula transductora de contrapresión**

# LA VÁLVULA DE RETRASO DE ENCENDIDO

## OPERACIÓN DE LA VÁLVULA DE RETRASO DE ENCENDIDO

Las válvulas de retraso de encendido tienen como función retrasar el suministro de vacío al mecanismo activador de avance de vacío del distribuidor durante aceleraciones bruscas, para retrasar la activación del sistema termoactuador de reacción de inducción de aire cuando el motor funciona al ralentí durante períodos largos, y para retrasar la aplicación de vacío al diafragma del estrangulador automático durante el funcionamiento del motor en frío.

En algunos motores hay instalada una válvula de metal sinterizado en el diafragma de avance (exterior) de vacío de la unidad de control del distribuidor. La función de esta válvula es retrasar el avance del encendido durante las aceleraciones rápidas para reducir al mínimo la formación de NOx. El metal sinterizado es poroso y permite purgar el vacío a través de la válvula comportándose como un orificio de unos 0.05 mm de diámetro. El control se obtiene variando el número de discos en cada conjunto de válvula de modo que el retraso pueda adaptarse al motor (FIGURA 11).

## PROCEDIMIENTOS DE REPARACIÓN

El retraso de la válvula varía con la aplicación del motor. Las distintas válvulas pueden identificarse por el color y el número de pieza. Las válvulas de retraso de encendido no pueden repararse y deben sustituirse cada 12.000 millas, ya que los poros del metal sinterizado se llenan de polvo, lo que puede reducir el rendimiento de la válvula. NOTA: La válvula de retraso de encendido sólo admite flujo en una dirección, por lo que debe instalarse siempre con la parte negra apuntando al orificio de vacío del carburador. Para determinar si funciona bien una válvula de retraso de encendido, siga el procedimiento de diagnóstico indicado a continuación:

1) Con la transmisión en neutral, ponga el carburador en la posición de ralentí rápido, quite la válvula de retraso de encendido y conecte la bomba de vacío a la manguera que va hacia al orificio de encendido del carburador usando un conector en “T”.
2) Anote la lectura de vacío. Debe estar comprendida entre 10" y 16" de Hg.

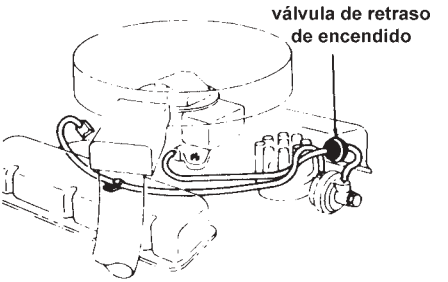



**FIGURA 11: Válvula de retraso de encendido típica**

3) Apriete la manguera de vacío cerrando el paso y compruebe si el manómetro mantiene el nivel de vacío. Si el manómetro muestra que el vacío baja con la manguera apretada, el manómetro o la manguera de vacío tienen fugas que deben corregirse.
4) Conecte ahora la parte negra de la válvula de retraso de encendido a la manguera de vacío que va al orificio de encendido del carburador. Conecte un extremo de la manguera de vacío a la bomba y el otro extremo al extremo del distribuidor de la válvula de retraso de encendido. Mida los segundos que tarda el manómetro en alcanzar 6" de Hg, con un suministro de vacío de 10" a 16" de Hg. Si el vacío alcanza una lectura de 6" de Hg en menos de 2 segundos, independientemente del tipo de válvula, ésta debe ser sustituida. Cuando compruebe la válvula, debe tener cuidado de no permitir la entrada de aceite o suciedad en la misma, ya que puede impedir su funcionamiento.

# SOLENOIDE ELÉCTRICO/DE VACÍO

## PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN

1) Desconecte los conectores de vacío y eléctricos del solenoide. Conecte la bomba al orificio “B” y trate de aplicar vacío con la bomba. El vacío debe romperse por el orificio “A” (FIGURA 12).
2) Use cables auxiliares para conectar el terminal negativo del solenoide a tierra y aplicar 12 voltios al terminal positivo. Aplique un vacío al orificio “B”. El vacío debe mantenerse. Si el solenoide no puede mantener el vacío, cámbielo.
3) Con el solenoide aún conectado eléctricamente, conecte la bomba de vacío al orificio “A” e intente aplicar vacío. El vacío debe romperse por el filtro de aire y no debe haber vacío en el orificio “B”.

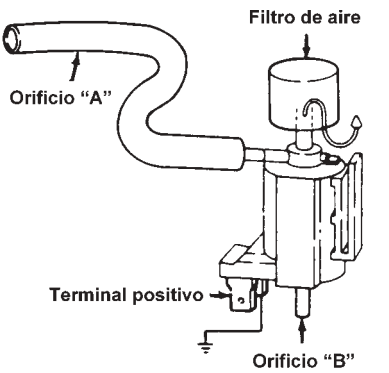



**FIGURA 12. Solenoide de vacío típico**

# VÁLVULAS INTERRUPTORAS DE VACÍO CONTROLADAS TÉRMICAMENTE

## PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN

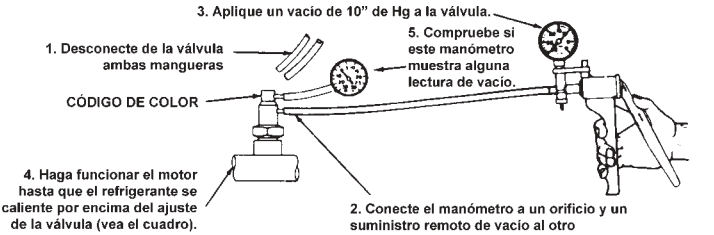
Estas válvulas de control se denominan interruptores de vacío conectado (PVS) en los motores Ford, válvulas de control de encendido térmico (TIC) en los motores Chrysler e interruptores de vacío térmicos del distribuidor (DTVS) en los motores General Motors. La válvula de dos orificios se utiliza para detener la recirculación de los gases de escape cuando el motor está frío. Este tipo de interruptor térmico es necesario para permitir una buena conducción del vehículo al limitar la entrada de los gases de recirculación hasta que el motor esté caliente. La válvula de tres orificios se denomina normalmente interruptor de vacío conectado del sistema de enfriamiento porque cambia el vacío al distribuidor de vacío conectado a vacío de admisión total.

La válvula de cuatro orificios se ha usado en ciertos motores Ford para derivar la válvula de retraso de encendido y anular el sistema de recirculación de los gases de escape hasta que el motor esté caliente.

## PROCEDIMIENTOS DE REPARACIÓN

Siga este procedimiento para probar la válvula interruptora de vacío de dos orificios:

1) Aplique un vacío de 10" de Hg con la bomba al orificio inferior de la válvula y mida los resultados con un segundo manómetro de vacío según se muestra en la ilustración (FIGURA 13).
2) Las válvulas están codificadas con colores. La válvula verde debe abrirse y transmitir el vacío a 68 °F y la válvula negra a 100 °F.
3) Si el vacío se transmite totalmente por la válvula cuando está caliente, esto significa que está en buenas condiciones. Si el vacío no se transmite o si se transmite cuando el refrigerante está frío, sustituya la válvula.


3. Aplique un vacío de 10" de Hg a la válvula.
1. Desconecte de la válvula ambas mangueras
5. Compruebe si este manómetro muestra alguna lectura de vacío.
CÓDIGO DE COLOR
4. Haga funcionar el motor hasta que el refrigerante se caliente por encima del ajuste de la válvula (vea el cuadro).
2. Conecte el manómetro a un orificio y un suministro remoto de vacío al otro

| CÓDIGO DE COLOR | REFRIGERANTE POR ENCIMA DE ESTA TEMPERATURA |
|---|---|
| Verde | 68 °F |
| Negro | 100 °F |
| Sin color o azul | 133 °F |

**RESULTADOS**
Sin vacío – sustituya la válvula del interruptor de vacío conectado
Con vacío – válvula del interruptor de vacío conectado abierta
Con vacío con el refrigerante frío – sustituya la válvula del interruptor de vacío conectado

**FIGURA 13: Prueba del interruptor de vacío conectado de dos orificios**

Siga este procedimiento para probar la válvula interruptora de vacío de tres orificios:

1) Aplique un vacío de 10" de Hg al orificio intermedio de la válvula con la bomba y conecte un manómetro de vacío a cada uno de los otros dos orificios.
2) Consulte las mismas válvulas codificadas por color y las mismas especificaciones de temperatura que para la válvula de dos orificios indicada arriba. Si el vacío cambia a la temperatura especificada, la válvula está en buenas condiciones. Si no hay vacío en el orificio inferior por encima de la temperatura especificada, sustituya la válvula.

La válvula de cuatro orificios debe probarse dos veces, una vez en los dos orificios superiores y otra vez en los dos orificios inferiores según se muestra en la ilustración de la FIGURA 14.

1) Aplique un vacío de 10" de Hg con la bomba a uno de los dos orificios superiores. La válvula debe mantener el vacío cuando se alcance la temperatura de operación especificada arriba.
2) Si el vacío se transmite cuando la válvula está caliente, sustitúyala.
3) Para los dos orificios inferiores, el vacío debe transmitirse por la válvula sólo cuando el motor esté caliente. De no ser así, sustituya la válvula.

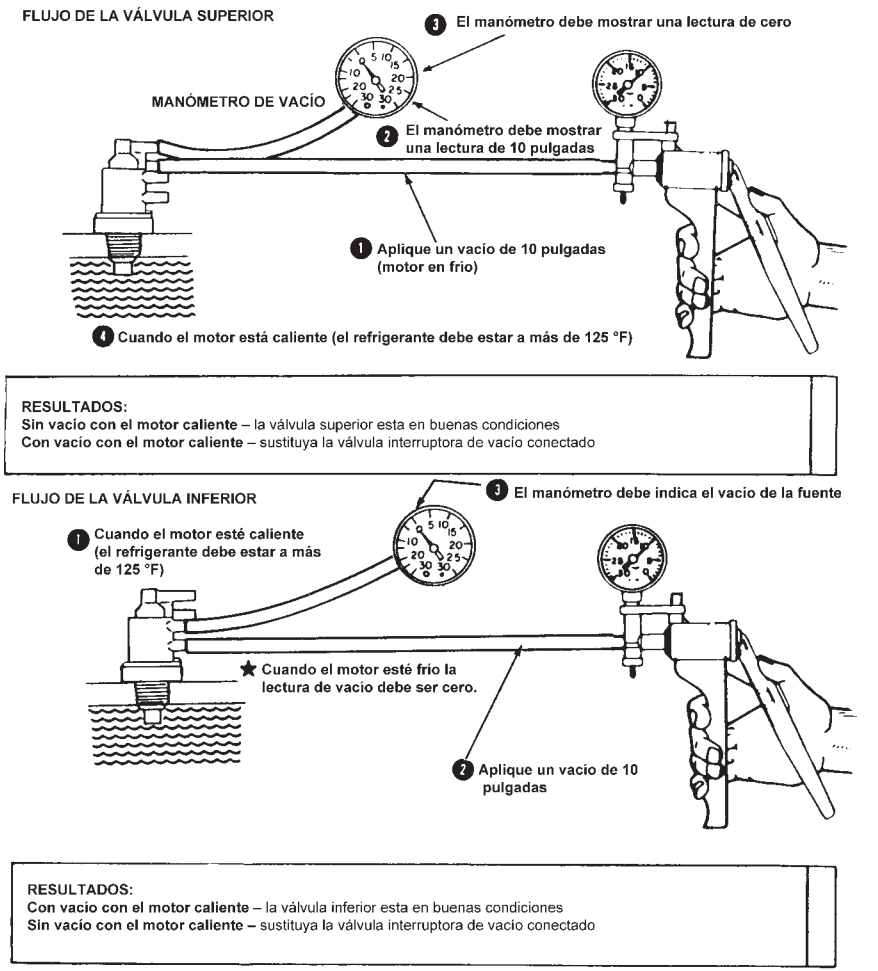

PRUEBA DE LA VÁLVULA INTERRUPTORA DE VACÍO CONECTADO DE CUATRO ORIFICIOS
FLUJO DE LA VÁLVULA SUPERIOR
3 El manómetro debe mostrar una lectura de cero
MANÓMETRO DE VACÍO
2 El manómetro debe mostrar una lectura de 10 pulgadas
1 Aplique un vacío de 10 pulgadas (motor en frío)
4 Cuando el motor está caliente (el refrigerante debe estar a más de 125 °F)
RESULTADOS:
Sin vacío con el motor caliente – la válvula superior esta en buenas condiciones
Con vacío con el motor caliente – sustituya la válvula interruptora de vacío conectado
FLUJO DE LA VÁLVULA INFERIOR
3 El manómetro debe indica el vacío de la fuente
1 Cuando el motor esté caliente (el refrigerante debe estar a más de 125 °F)
★ Cuando el motor esté frío la lectura de vacío debe ser cero.
2 Aplique un vacío de 10 pulgadas
RESULTADOS:
Con vacío con el motor caliente – la válvula inferior esta en buenas condiciones
Sin vacío con el motor caliente – sustituya la válvula interruptora de vacío conectado

**FIGURA 14: Prueba del interruptor de vacío conectado de cuatro orificios**

# PURGA DE SISTEMAS DE FRENO

Muchos sistemas de freno actuales vienen equipados con funciones antibloqueo (ABS) y controles electrónicos. Muchos de estos sistemas utilizan una bomba eléctrica de alta presión para mantener el sistema a presión. La reparación o purga de estos sistemas de frenos requiere seguir procedimientos especiales y tener en cuenta ciertas precauciones.
Observe las siguientes precauciones siempre que se disponga a reparar sistemas de freno antibloqueo:

- Lleve puestas SIEMPRE gafas protectoras cuando se disponga a reparar sistemas de frenos de alta presión.
- Descomprima SIEMPRE el sistema de freno antibloqueo antes de añadir líquido de frenos o antes de reparar o realizar tareas de mantenimiento.
- A menos que lo indique el procedimiento establecido por el fabricante, no abra NUNCA ninguna válvula de purga ni afloje ninguna tubería hidráulica con el sistema de freno antibloqueo a presión. Utilice SOLAMENTE líquidos de freno recomendados. En vehículos equipados con sistemas de freno antibloqueo, NO utilice líquidos de frenos a base de silicona.
- Para obtener información detallada sobre sistemas de freno antibloqueo consulte siempre el manual de reparaciones correspondiente.

## ALIVIO DE PRESIÓN DE SISTEMAS DE FRENO ANTIBLOQUEO

Para obtener información detallada sobre el procedimiento de alivio de presión, consulte siempre el manual de usuario del vehículo o un manual de reparación apropiado. El procedimiento que se indica a continuación suele ser válido para la mayoría de los sistemas de freno antibloqueo. Asegúrese de que el interruptor de arranque esté en la posición de apagado, o desconecte el cable negativo de la batería. Pise el pedal del freno de 25 a 40 veces. Cuando note un cambio considerable, pise el pedal unas cuantas veces más. Esto aliviará la presión en la mayoría de los sistemas. Abra con cuidado el depósito del líquido de frenos o los tubos del líquido de frenos. Rellene completamente el depósito del líquido de frenos y cuando haya terminado vuelva a conectar el cable de la batería.

## PURGA DE SISTEMAS DE FRENO ANTIBLOQUEO

Para obtener información detallada sobre el procedimientos de purga del líquido de frenos, consulte siempre un manual de reparación. Los frenos delanteros en la mayoría de los sistemas de freno antibloqueo se purgan manera convencional. La mayoría de las bombas hidráulicas y acumuladores de presión están provistos de una válvula de purga que se debe abrir para purgar el sistema de frenos cuando el sistema haya perdido líquido o se vaya a reemplazar. En algunos vehículos es necesario que el sistema esté a presión al purgar los frenos traseros. Varios automóviles nacionales, europeos y asiáticos usan procedimientos de purga que requieren equipos especializados.

## PURGA DE LOS TUBOS DE LIQUIDO DE FRENOS

La mayoría de los problemas relacionados con pedales que haya que pisar demasiado o que se sientan blandos suelen deberse a la presencia de aire en los tubos hidráulicos, lo que hace necesario purgar el sistema hidráulico. Este sistema puede purgarse fácilmente usando la bomba y accesorios de purga. Purgue las ruedas de una en una empezando por la rueda más cercana al cilindro maestro. El juego proporciona un método sencillo, limpio y rápido para purgar los tubos del líquido de frenos de automóviles. La creación de vacío en el vaso del recipiente hace que el líquido sea aspirado hacia el vaso. Se debe tener en cuenta que posiblemente se observe un flujo pequeño de burbujas en la manguera una vez que se haya purgado todo el líquido de los tubos. Esto

se debe a la aspiración de la bomba que hace que se infiltre aire por las roscas de la conexión de purga aflojada. Una vez que se elimine todo el aire del sistema, estas pequeñas burbujas no afectarán negativamente la purga, ya que sólo están presentes en la conexión y no pasarán al sistema. Si lo desea puede poner un poco de grasa en las roscas de la conexión para eliminar la mayoría de las burbujas. A continuación se indica el procedimiento de purga correcto:

1) Asegúrese siempre de que el depósito del cilindro maestro esté lleno y de tener a mano líquido adicional de frenos nuevo para llenar al máximo el depósito cuando el nivel de líquido baje durante la purga. Asegúrese de que todas las conexiones de purga estén limpias antes de empezar la purga.
2) Purgue el sistema hidráulico siguiendo este orden:
   a) Conexiones de purga del cilindro maestro, de haberlas. (Si va a instalar un cilindro maestro nuevo o reconstruida siga el procedimiento indicado a continuación para purgar en el banco de trabajo.
   b) Las conexiones de purga de la válvula de combinación, de haberlas.
   c) Los cilindros y horquillas de las ruedas, en secuencia, empezando por la rueda más próxima al cilindro maestro y terminando por la rueda más alejada.

   **NOTA:** El orden de purga de las ruedas varía según el fabricante. Se recomienda seguir el orden del fabricante (si se sabe). El procedimiento dado en este articulo especifica que se debe empezar a purgar la rueda más próxima al cilindro maestro. Sea cual sea el orden usado, asegúrese de purgar todo el aire del sistema.
3) Introduzca deslizando 1 ½" de tubo entre la bomba y la tapa del vaso del depósito, en el orificio marcado 'TO PUMP" (a la bomba) (FIGURA 15).
4) Conecte un tubo de plástico de unas 12" a la parte inferior de la tapa (si no está aún conectado).
5) Conecte aproximadamente un tubo de 12" al otro orificio del vaso del depósito. Asegúrese de que la tapa del depósito esté bien cerrada, pero no la apriete demasiado.
6) Seleccione los adaptadores apropiados. Los adaptadores de presión (en forma de "L") son de distintos tamaños (pequeño, mediano y grande). Debe poder apretarse bien en la conexión de purga del freno para sellarlo bien. Los adaptadores cónicos se ajustan dentro del agujero pasante de la conexión y por lo general producirán un buen sellado cuando se introducen de forma ajustada haciendo fuerza y girando firmemente. Conecte el adaptador a la manguera del depósito.
7) Ponga la llave en la conexión de purga del freno, conecte el conjunto de adaptador y bomba y bombee de 10 a 15 veces.

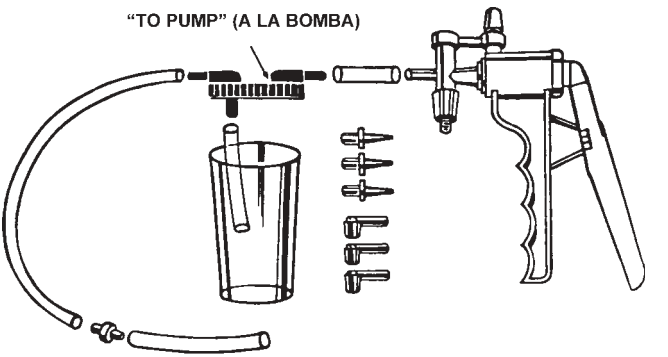



**FIGURA 15: Juego de purga del freno**

**NOTA:** Si las burbujas que salen de la conexión son muy pequeñas y de tamaño uniforme, es probable que el aire proceda del interior del sistema. No es necesario eliminar estas burbujas ya que no afectan el funcionamiento de los frenos. Si se desea, generalmente se pueden eliminar estas burbujas aplicando grasa o una cinta adhesiva de Teflon en las roscas para actuar coma un sello.

8) Afloje un poco la conexión, sólo lo suficiente como para hacer que el líquido entre en el vaso (aproximadamente de 1/4 a 1/2 vuelta).
9) Apriete la conexión una vez evacuadas unas 2" de líquido en el vaso. Mantenga el cilindro maestro lleno.

Repita todos los pasos anteriores en las demás ruedas. Si no pasa líquido al vaso después de abrir la conexión, asegúrese de que la tapa del vaso esté bien apretada. Si la tapa no está apretada firmemente no podrá generar suficiente vacío en el vaso. Ocasionalmente entrará suciedad en los tubos del líquido de frenos. En ese caso es posible que la bomba no sea completamente efectiva. Si ocurre esto, pida a alguien que pise el pedal del freno ligeramente una vez, con la válvula de purga abierta, y después continúe usando la bomba.

## PROCEDIMIENTO DE PURGA EN MOTOCICLETAS

Antes de purgar el sistema, cerciórese de lo siguiente:
1) Los pistones de la horquilla del freno se pueden mover libremente dentro de las horquillas.
2) El pistón del cilindro maestro puede regresar libremente al final de su carrera.
3) Inspeccione todas las conexiones del tubo para comprobar que estén bien apretadas.

## FRENO DELANTERO

1. Bombee la palanca del freno para asentar las pastillas de la horquilla contra el rotor.
2. Cubra el depósito de gasolina con plástico si está usando líquido DOT 3 (no es necesario hacer esto si está usando líquido DOT 5.
3. Quite la tapa del depósito del cilindro maestro y llénelo.
4. Conecte una manguera de 5/32" de diám. int. a la conexión de purga del freno.
5. Bombee varias veces para producir un vacío. Abra ligeramente la válvula de purga con una llave de tubo para extraer líquido al recipiente. (Pare y añada líquido cuando el nivel del cilindro maestro sea bajo. No permita la entrada de aire en el tubo). En este momento, todo el aire debe estar fuera del sistema y el tubo debe estar lleno de líquido. (**Nota:** Si entra aire en la manguera de la bomba alrededor de la conexión de purga, quite la conexión de purga y ponga cinta de Teflon solamente en la parte roscada del tornillo de purga).
6. Apriete la conexión de purga a la vez que mantiene el vacío en el tubo de la bomba.
7. Rellene el depósito y vuelva a poner la tapa. Compruebe el freno bombeando la palanca varias veces. Al pisar el pedal se debe sentir una resistencia firme y uniforme. Si no es así, repita el procedimiento de purga, ya que puede haber entrado más aire en el sistema. Inspeccione el tubo para asegurarse de que todas las conexiones estén bien apretadas. Si el freno parece estar aún flojo, consulte con un técnico de servicio.

En el caso de frenos delanteros de discos dobles, repita el procedimiento de purga como si se tratara de dos sistemas separados.

## FRENO TRASERO

El procedimiento para eliminar todo el aire del tubo del freno trasero es idéntico al procedimiento para el freno delantero. El depósito del freno trasero se está ubicado generalmente debajo de una de las tapas laterales.

1. Quite la tapa del cilindro maestro y llene el depósito has casi llenarlo.
2. Conecte la manguera de la bomba a la conexión de purga y bombee la palanca varias veces para crear un vacío.
3. Abra ligeramente el purgador con una llave de tubo. Debido a la cortedad del

tubo, la mayor parte del aire debe evacuarse la primera vez.
4. Al cerrar la válvula y repetir el proceso, se debe eliminar todo el aire del sistema. Pare y añada más líquido si baja el nivel en el cilindro maestro.
5. Rellene el depósito y vuelva a poner la tapa.

## LOCALIZACIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. Si, después del procedimiento de purga, el freno sigue sin responder es posible que haya agua en el sistema, en cuyo caso tendrá que ser desmontado y limpiado por un técnico de servicio capacitado.
2. Si el freno chirría ligeramente después de purgarse, habrá que limpiar el disco y las pastillas del freno.
3. Aunque la mayoría de los fabricantes recomiendan el líquido liquido DOT 3, este tiene tendencia a acumular humedad causando la pérdida de color común que se puede observar, lo que significa una menor eficiencia. El DOT 5 está basado en silicona y no tiene la misma tendencia a acumular humedad. Por otro lado, el DOT 5 no es fácil de conseguir, y los dos líquidos no deben mezclarse.
4. Las mangueras de goma son materiales de uso general en las motocicletas, pero tienen la tendencia de expandirse, lo que puede resultar en una reacción esponjosa del freno después de haber conducido el automóvil durante mucho tiempo. Las mangueras de acero trenzado no se expandirán así.

También hay un adaptador de goma y una manguera de 5/32" de diám. int. en el juego para purgar los frenos hidráulicos de la motocicleta. Asegúrese de que los pistones de la horquilla y cilindro maestro estén libres y que todas las conexiones estén ajustadas. Cubra el depósito de gasolina con un plástico protector. Conecte el adaptador y una manguera de 5/32" de diam. int. al extremo del tubo largo y conecte a la conexión del purgador de la horquilla. Purgue como en un automóvil.

## PURGA DEL CILINDRO MAESTRO EN EL BANCO DE TRABAJO

Siempre que se quite el cilindro maestro de un vehículo o que se instale uno nuevo, se debe purgar el cilindro en el banco de trabajo. No purgar este cilindro en el banco es la causa principal de hacer sustituciones incorrectas del cilindro. La purga en el banco de trabajo reduce considerablemente la posibilidad de que entre aire en el cilindro después de volverlo a instalar. Esta técnica de purga hace uso de este juego. Siga este procedimiento:

1) Tapone los orificios de salida del cilindro maestro y sujete el cilindro en una prensa de banco sin apretar mucho y con el extremo de la varilla de empuje un poco sacado. **NOTA:** Se puede dañar el cilindro si se sujeta por el interior o si los depósitos están demasiado apretados.
2) Llene el cilindro maestro con un líquido de frenos adecuado y manténgalo lleno durante todo este procedimiento.
3) Quite un tapón del cilindro maestro y conecte el adaptador apropiado a este orificio de salida del cilindro maestro. Conecte el tubo de la bomba al vaso del depósito y el tubo del vaso a la manguera al adaptador (FIGURA 16).
4) Accione la bomba y observe el paso de aire y líquido al depósito hasta que aparezca un líquido transparente sin burbujas.

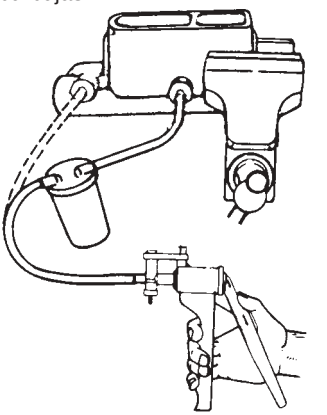


**FIGURA 16: Purga en el banco de trabajo**

5) Tapone bien el orificio de salida y repita el paso 4 en los otros orificios de salida.
6) Sujete el cilindro maestro en un tornillo de banco con el extremo de la varilla de empuje ligeramente bajado. Deslice lentamente la varilla de empuje del cilindro maestro hacia adentro y hacia afuera aproximadamente 1/8", hasta que no observe burbujas de aire en los depósitos.
7) Vuelva a montar el cilindro maestro con el extremo de la varilla de empuje hacia arriba y repita los pasos 3 y 4 con los demás orificios de salida. Tapone bien los orificios. Ahora, el cilindro maestro estará purgado y listo para instalarse.

## ESPECIFICACIONES DE APRIETE DE LAS TUERCAS DE LAS RUEDAS DE AUTOMÓVILES Y CAMIONETAS FABRICADOS EN EE.UU.

| **Aplicacion** | **Lb-pie (N.m)** |
|---|---|
| Automóviles | |
| Chrysler Motors y Ford Motor Co. | |
| Modelos de tracción delantera | 90-100(122-136) |
| Modelos de tracción trasera | 85-95(115-129) |
| General Motors Corp. | |
| Ruedas de aluminio | 90-100(122-136) |
| Ruedas de acero | 80-90(109-122) |
| Camionetas ligeras | |
| Jeep | 75-85(102-115) |
| Demás | |
| Espárrago de ½" | 85-95(115-129) |
| Espárrago de 9/16" | 130-145(177-197) |
| Espárrago de 5/8" | 190-200(258-272) |

## ESPECIFICACIONES DE APRIETE DE LAS TUERCAS DE LAS RUEDAS DE AUTOMÓVILES Y CAMIONETAS NO FABRICADOS EN EE.UU.

| **Aplicación** | **Lb-pie (N.m)** |
|---|---|
| Acura y Honda | 80 (109) |
| Audi y BMW | 80 (109) |
| Infiniti y Nissan | 72-87 (98-118) |
| Lexus y Toyota | 76 (103) |
| Mercedes-Benz | |
| 190, 300D, 300E, 400E, 500E, C220, C280, E320, E420 y E500 | 80 (109) |
| 3005D, 3005E, 400SEL, 500SEL S320, S350, S420 S500 | 111 (150) |
| Peugeot | |
| Ruedas de aluminio | 55 (75) |
| Ruedas de acero | 45 (61) |
| Porsche | 94 (128) |
| Volkswagen | |
| Vanagon | 123 (167) |
| Demás | 72-95 (98-129) |
| Volvo | |
| Serie 700 y 900 | 63 (85) |
| Demás | 80 (109) |
| Demás | |
| Ruedas de aluminio | 70-90 (95-109) |
| Ruedas de acero | 55-65 (75-88) |

## APLICACIONES DE CORTACÉSPEDES

1. Cebado del circuito del motor Lawn Boy y motores similares.
   a. Conecte la bomba al conjunto de manguera y bulbo según se muestra en la Fig. 17.
   b. Selle el respiradero del bulbo de cebado (si está presente) con el dedo según se muestra en la Fig. 17. Produzca un vacío en el cebador y manguera. El bulbo debe colapsarse y mantener un vacío hasta que se suelte el dedo.

**FIGURA 17**

2. Conjunto de aguja flotante y asiento del carburador.
   a. Use una bomba de convertidor doble y ponga el selector en presión.
   b. Conecte la bomba a la entrada de combustible.
   c. Someta a una presión mínima de 7 lb/pulg$^2$.
   d. Debe mantener 7 lb/pulg$^2$ con el carburador invertido según se muestra en la Fig. 18.

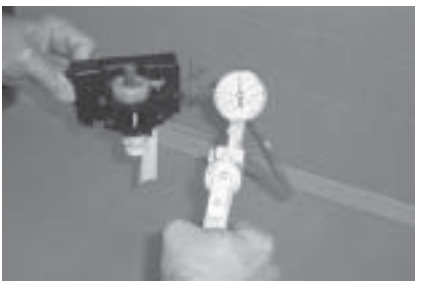


**FIGURA 18**

3. Conjunto de depósito de combustible y válvula de combustible.
   a. Use una bomba de convertidor doble y ponga el selector en vacío.
   b. Conecte la bomba a la salida del depósito. (Vea la Fig. 19). Asegúrese de que la válvula de combustible esté cerrada.
   c. Forme un vacío en la válvula de combustible. Una válvula en buenas condiciones mantendrá un vacío sin fugas.
   d. Ponga el selector en presión, abra la válvula de combustible (si la tiene). Instale la tapa de combustible en la abertura del tubo de llenado del depósito.
   e. Selle el respiradero de la tapa de combustible y bombee aire al depósito de combustible. No más de 2 ó 3 lb/pulg$^2$. Un buen depósito de combustible mantendrá la presión del aire sin fugas. (Vea la Fig. 20).

**FIGURA 19**

**FIGURA 20**

# Use the Mityvac® Vacuum Pump to Diagnose Most Automotive Systems

## Useful information on:

- The Mityvac Vacuum Pump
- The Automotive Vacuum System
- Diagnosing Mechanical Engine Conditions
- Emission Control System Components
- Brake Systems

LINCOLN®

*Lincoln Industrial Corp.*
*One Lincoln Way*
*St. Louis, MO 63120-1578*

*Phone 314-679-4200*
*Fax 314-679-4359*
*www.lincolnindustrial.com*

*Form **822378DC (11/04)***
*© Copyright 2004*
*Printed in U.S.A.*